

Microprocessadores I

Projeto 2

Computador de bordo veicular

- Projeto de um sistema de monitoração e controle de parâmetros de automóveis



Computador de bordo veicular

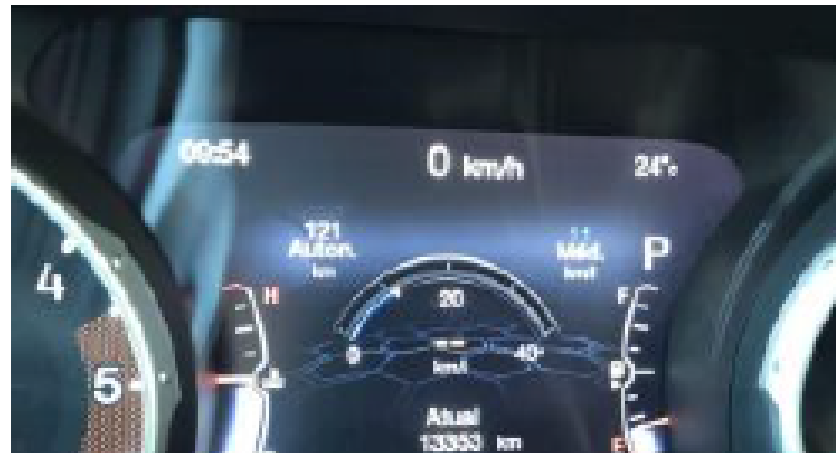
- Os computadores de bordo dos carros são importantes sistemas automatizados para auxiliar motoristas.
- Eles trazem informações necessárias sobre os veículos e revelam defeitos que podem existir.

Computador de bordo veicular

- Sistema terá botões (4), LEDs (2), um LCD e um buzzer

Deve exibir em LCD informações como

- Velocidade instantânea
- Velocidade média
- Hodômetro (quilometragem)
- Alerta de falha (Temperatura ou Umidade)



Computador de bordo veicular

- Dois botões são previstos para interagir com o painel do veículo, um para indicar a função desejada (exibição de velocidade, quilometragem, etc) e outro para selecionar ou zerar valores. Sua funcionalidade depende da interface definida pelo programador
- Além disso, são previstos dois pedais (acelerador e freio) que o motorista usa para controlar a injeção de combustível no motor, o que também é gerenciado pelo computador de bordo

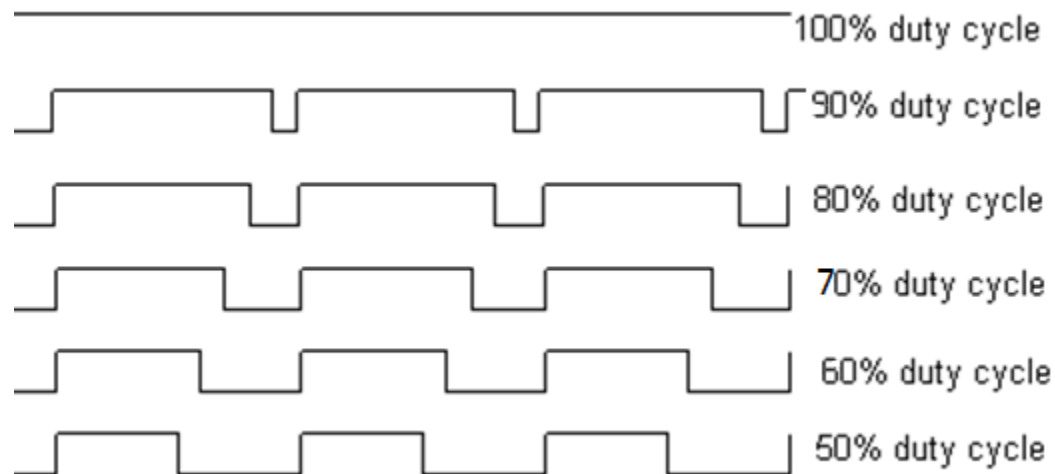
Computador de bordo veicular

- Quando o motorista pressionar os pedais do acelerador ou freio o computador de bordo irá ler isso e atuar no sistema de injeção de combustível (simulado por LED)
- A atuação será por sinal de PWM com **período de 20ms**

Injetor combustível : LED vermelho

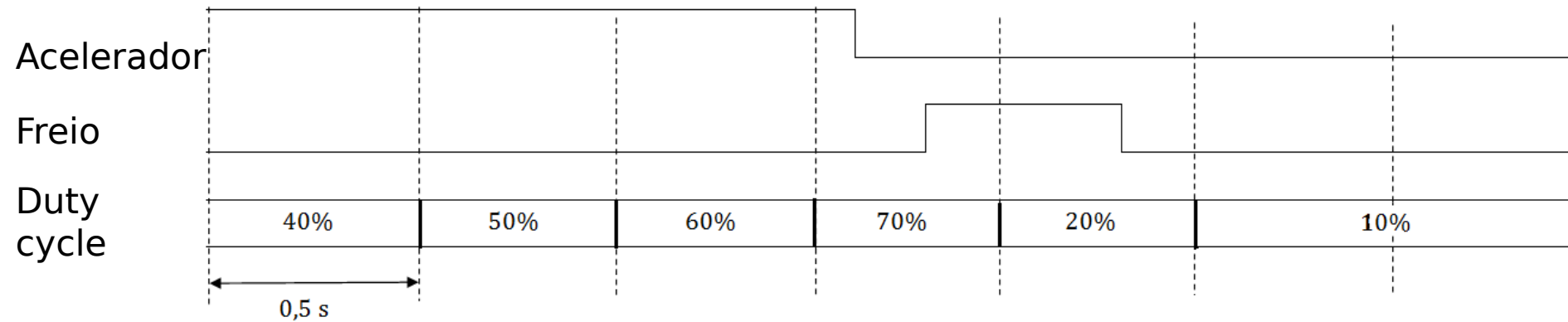
Computador de bordo veicular

- Acelerador pressionado
 - Aumento do duty cycle em 10% a cada 0,5 s
- Freio pressionado
 - Redução do duty cycle em 50% a cada 0,5 s
- Nenhum pedal pressionado
 - Redução do duty cycle em 10% a cada 1 s



Computador de bordo veicular

Exemplo

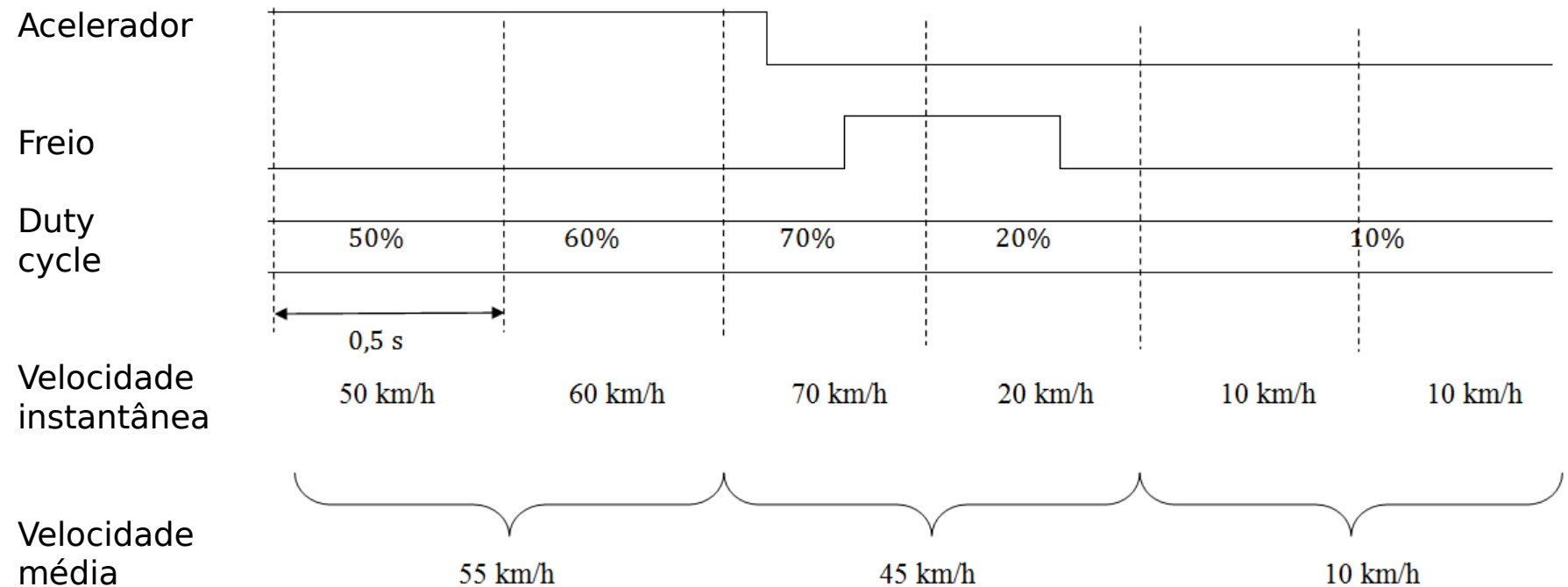


Computador de bordo veicular

- Velocidade
 - Em um veículo real velocidade e distância são obtidos pelo uso de sensores próprios. Neste projeto estas informações serão inferidas a partir de variáveis internas.
- Velocidade instantânea
 - Considerando relação proporcional 1:1 entre duty cycle e velocidade. Atualizada a cada 0,5 s
- Velocidade média
 - Média dos valores de velocidade. Atualizada a cada 1 s

Computador de bordo veicular

Exemplo



Computador de bordo veicular

- **Hodômetro (quilometragem)**
 - Informação importante para mensurar utilização do carro. No mundo real obtida por sensores próprios. Neste projeto esta informação também será inferida a partir de variáveis internas.
 - No caso pode ser obtida acumulando trechos de **Velocidade média x tempo**
- **Exemplo**
 - Se por 1s teve uma velocidade média de 90km/h
 - Distância = $90000 \times 1 \left(\begin{array}{c} \uparrow \\ \text{Converte} \\ \text{hora p/ min} \end{array} \right) \left(\begin{array}{c} \uparrow \\ \text{Converte} \\ \text{min p/ s} \end{array} \right) = 25\text{m}$

Computador de bordo veicular

Monitoração de Temperatura

- O sistema deve fazer a leitura da temperatura do motor a cada 40ms
- Se estiver fora da faixa ideal ($>36^{\circ}\text{C}$) por 0,2s (cinco leituras seguidas) deve ativar LED de alerta (amarelo) e indicar mensagem de falha no LCD:

$36^{\circ}\text{C} < \text{Temp} < 45^{\circ}\text{C}$ “Motor aquecido”

$\text{Temp} \geq 45^{\circ}\text{C}$ “Motor crítico”

Computador de bordo veicular

Monitoração de umidade

- O sistema deve fazer a leitura da água do radiador (umidade) a cada 40ms
- Se estiver fora da faixa ideal ($< 30\%$) por 0,2s (cinco leituras seguidas) deve ativar LED de alerta (amarelo) e indicar mensagem de falha no LCD:

$30\% > \text{Umid} > 17\%$ “Água baixo”

$\text{Umid} \leq 17\%$ “Água crítico”

Computador de bordo veicular

Condições críticas

Alerta sonoro (buzina com clock de 480Hz) deve ser acionado se carro estiver em condições críticas
(Temp $\geq 45^{\circ}\text{C}$ ou Umid $\leq 17\%$)

Se ficar mais de 2 minutos nesta faixa veículo deve parar (fica sem ler acelerador e vai parando)

Opções

OPÇÃO A

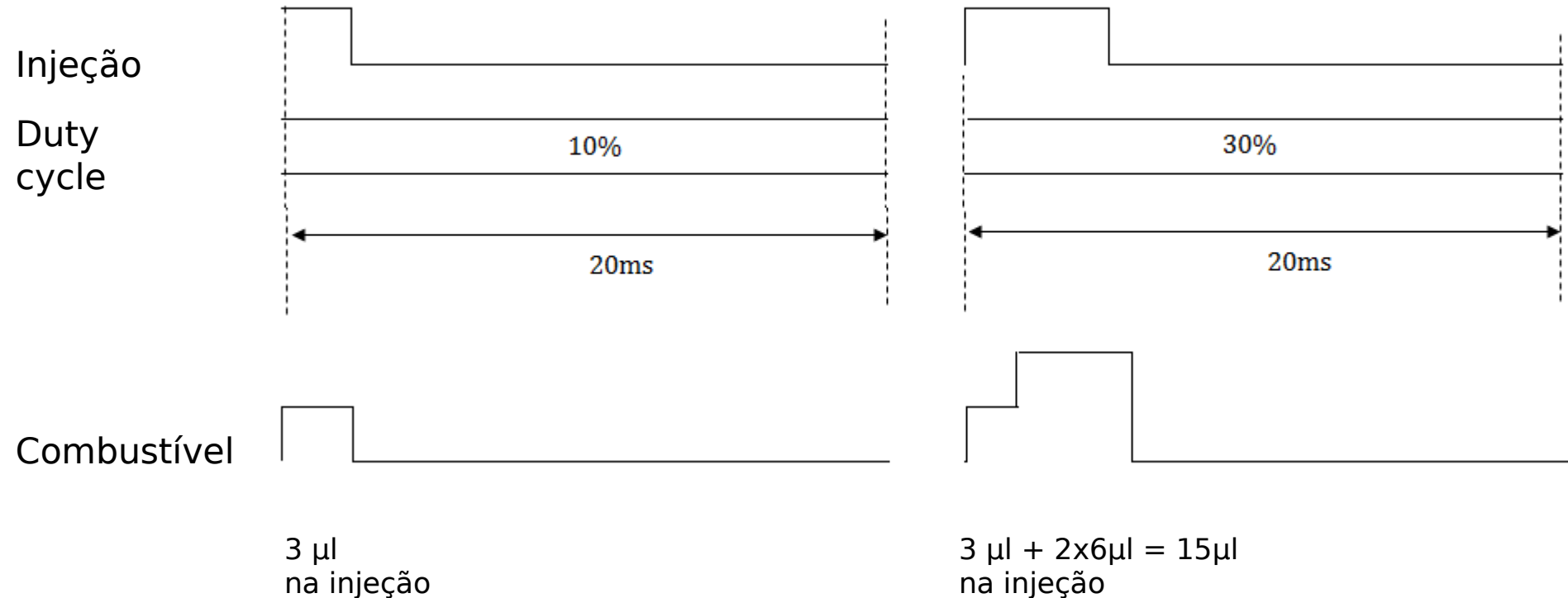
Cálculo de Autonomia

- Informa dado referente à relação estimada de distância atingida para cada litro de combustível (Ex. 12,93 km/l)
- Para tanto deve-se conhecer o consumo do veículo
- No projeto, considerar que cada injeção de combustível ocupa uma quantidade de $3\mu\text{l}$ de combustível transcorridos os primeiros 2ms e a partir daí opera a uma taxa de $3\mu\text{l}$ de combustível a cada 1ms (ou $6\mu\text{l}$ de combustível a cada 2ms)
- Conhecendo a distância e o consumo calcula-se a autonomia
- Atualizar periodicamente no painel autonomia dos últimos 2s

Opções

OPÇÃO A

Exemplo



Opções

OPÇÃO B

Registro de trajeto

- Recurso que permite obter diversas informações referentes a um dado trajeto, servindo como referencia para motorista ou empresa
- Registrar informações tais como tempo gasto, distância percorrida e velocidade média da viagem
- Prever registro de ida e volta
- **Importante:** Cálculo da quilometragem total do veículo deve continuar sendo realizado

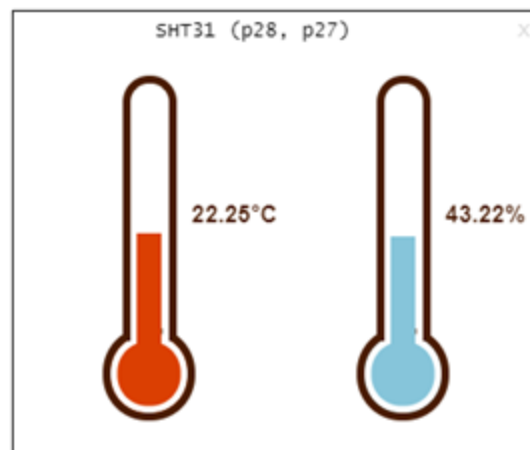
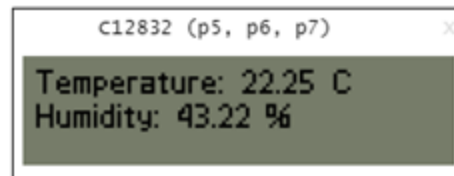
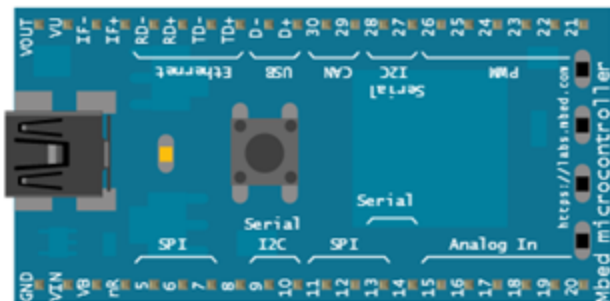
Opções

OPÇÃO B

Registro de trajeto

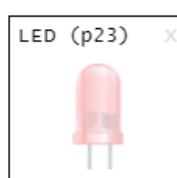
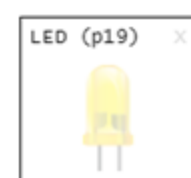
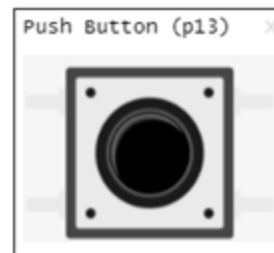
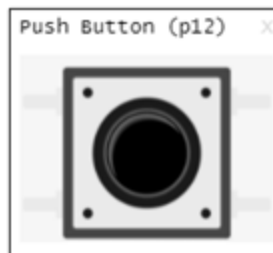
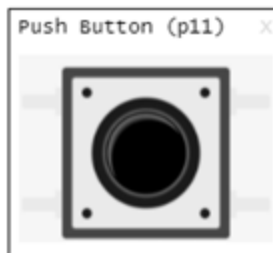
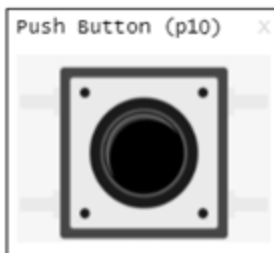
- Possibilitar a gravação de marcadores de controle de velocidade no trajeto de ida. O motorista deve usar botão 'Selec' para isso
- Na volta sinalizar com LED de alerta (amarelo) quando estiver nas proximidades (200 m antes e depois) de um destes
- Indicar presença de marcador no LCD
- Não permitir velocidade instantânea maior que 80km/h no trecho de 100m antes e depois de cada marcador

Sugestão de pinagem



Função

Selec



Freio

Acelerador

Buz

Alerta Injeção